

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Nobuto MATSUHIRA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SECURITY SYSTEM AND MOVING ROBOT

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2002-348059

MONTH/DAY/YEAR

November 29, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日
Date of Application:

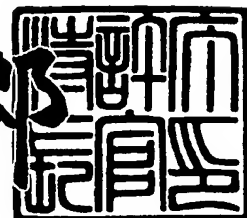
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 8 0 5 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 4 8 0 5 9]

出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 3 9 9 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 13847401

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 23/02

【発明の名称】 セキュリティシステム及び移動ロボット

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 松日楽 信 人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
研究開発センター内

【氏名】 高 原 憲 一

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

【氏名又は名称】 株式会社 東 芝

【代理人】

【識別番号】 100075812

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 武 賢 次

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橘 谷 英 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100103263

【弁理士】

【氏名又は名称】 川 崎 康

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 087654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セキュリティシステム及び移動ロボット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記監視区域に対して設置された第 1 のセンサと、

ロボット本体と、前記ロボット本体に搭載された、前記監視区域を監視する第 2 のセンサと、入力された動作モードデータに従って前記ロボット本体を動作させるロボット動作処理部とを備えた移動ロボットと、

前記第 1 及び第 2 のセンサにより検出された第 1 及び第 2 のセンサ情報を収集する第 1 及び第 2 のセンサ情報監視部と、前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報監視部により収集された前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報を用いて前記動作モードデータを生成して前記ロボット動作処理部に送出する動作モードデータ生成部とを備えた制御部と、

を備えることを特徴とするセキュリティシステム。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報の監視対象に対する監視の重み付けを表す注目度データを記憶する注目度データ記憶部と、

前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報監視部により収集された前記第 1 あるいは前記第 2 のセンサ情報を用いて前記注目度データ記憶部内の前記注目度データを更新する注目度データ処理部と、をさらに備え、

前記動作モードデータ生成部は、前記注目度データ記憶部内に記憶保持された前記注目度データに基づき前記動作モードデータを生成するものとして構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のセキュリティシステム。

【請求項 3】

前記注目度データ記憶部は、前記注目度データをテーブル形式にて記憶保持していることを特徴とする請求項 2 に記載のセキュリティシステム。

【請求項 4】

前記注目度データ処理部は、前記第1あるいは第2のセンサ情報が、前記監視区域の異常状態を判別する異常状態基準条件を満たすと判断したときは、前記監視区域内の異常状態を示す異常状態データを異常発生報知機に送出するものとして構成されていることを特徴とする請求項2又は3に記載のセキュリティシステム。

【請求項5】

前記異常発生報知器は、前記注目度データ処理部と通信可能な、セキュリティ会社のホストコンピュータ、移動端末装置、あるいは、前記監視区域に設置された警報機であることを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載のセキュリティシステム。

【請求項6】

前記注目度データ処理部は、前記第1のセンサ情報により前記監視区域内の異常状態が検出される頻度が所定の異常検出頻度基準条件を満たすと判断したときは、設置個所や設置部屋等の第1のセンサ関連箇所に対する監視を強化する前記動作モードデータを前記動作モードデータ生成部に生成させるように前記注目度データを更新処理することを特徴とする請求項2乃至5のいずれかに記載のセキュリティシステム。

【請求項7】

前記注目度データ処理部は、前記第1あるいは第2のセンサ情報に基づき、前記建物内の特定の部屋にだれも居ないと判断したときは、前記特定の部屋に対する監視を強化する前記動作モードデータを前記動作モードデータ生成部に生成させるように前記注目度データを更新処理することを特徴とする請求項2乃至6のいずれかに記載のセキュリティシステム。

【請求項8】

前記注目度データ処理部は、前記第1あるいは第2のセンサ情報に基づき、前記監視区域内に居る要保護人が別の場所に移動したと判断したときは、前記別の場所に移動した前記要保護人に対して安否確認処理を行う前記動作モードデータを前記動作モードデータ生成部に生成させるように前記注目度データを更新処理することを特徴とする請求項2乃至7のいずれかに記載のセキュリティシステム

【請求項 9】

前記注目度データ処理部は、前記安否確認処理後、前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報に基づき、前記要保護人からの返信を示す返信データを受信しなかったと判断したときは、前記セキュリティ会社のホストコンピュータ、前記要保護人の保護人が所持する前記移動端末装置、あるいは前記警報機へ、通報処理を行うものとして構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のセキュリティシステム。

【請求項 10】

前記注目度データ処理部は、前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報が、前記異常状態よりも緩い段階としての警戒状態を判別する警戒基準条件を満たすと判断したときは、前記移動ロボットを警戒モードにする警戒モードデータを前記動作モードデータ生成部に生成させるように前記注目度データを更新処理することを特徴とする請求項 4 乃至 9 のいずれかに記載のセキュリティシステム。

【請求項 11】

前記注目度データ処理部は、前記警戒モードデータの生成後に、前記第 1 あるいは第 2 のセンサ情報が、前記警戒基準条件を依然として満たすと判断したときは、前記監視区域内に前記異常状態の予兆があることを示す異常状態予兆データを前記異常発生報知機に発信することを特徴とする請求項 10 に記載のセキュリティシステム。

【請求項 12】

前記注目度データ処理部は、前記第 1 のセンサ情報監視部が前記第 1 のセンサ情報を所定期間受信していないと判断したときは、前記第 1 のセンサによる監視を、前記第 2 のセンサに代行させる前記動作モードデータを前記動作モードデータ生成部に生成させるように前記注目度データを更新処理することを特徴とする請求項 2 乃至 11 のいずれかに記載のセキュリティシステム。

【請求項 13】

施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記監視区域に対して設置された固定センサと、前記固定センサにより異常状態が検出された場合に、前記異常状

態を示す異常状態データを発信するサーバとを有するセキュリティシステムに対して設けられ、前記固定センサと協働して前記監視区域の監視を行う移動ロボットであって、

自由に移動できるロボット本体と、

施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記ロボット本体に搭載されたロボット搭載センサと、

少なくとも前記ロボット搭載センサにより検出されたロボット搭載センサ情報を収集するセンサ情報監視部と、少なくとも前記センサ情報監視部により収集された前記ロボット搭載センサ情報を用いて前記ロボット本体の動作モードデータを生成する動作モードデータ生成部と、前記動作モードデータに従って前記ロボット本体を動作させるロボット動作処理部と、を有する制御部と、

を備えることを特徴とする移動ロボット。

【請求項 14】

前記制御部は、

少なくとも前記ロボット搭載センサの監視対象に対する監視の重み付けを表す注目度データを記憶する注目度データ記憶部と、

少なくとも前記センサ情報監視部により収集された前記ロボット搭載センサ情報を用いて前記注目度データ記憶部内の前記注目度データを更新する注目度データ処理部と、をさらに備え、

前記動作モードデータ生成部は、前記注目度データ記憶部内に記憶保持された前記注目度データに基づいて前記動作モードデータを生成するものとして構成されていることを特徴とする請求項 13 に記載の移動ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セキュリティシステムに関し、より詳しくは、移動ロボットを用いたセキュリティシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、いわゆるピッキング被害が増加の一途を辿っており、これに伴いピッキングに対する防犯意識も高まってきている。このため、従来はビルや高級住宅を主な対象としていたセキュリティシステムも、マンションや一般住宅にも普及するようになってきた。マンションや一般住宅に導入されるホームセキュリティシステムでは、例えば、防犯カメラ、窓開閉センサ、人感センサ、窓ガラスが割れたことを感知する振動センサなどが家庭内に設置され、これらのセンサによって家庭内の異常状態が検知されると、家庭内に設置されたサーバ等を介して警備会社に異常発生が通報されるようになっている（非特許文献1、2参照）。

【0003】**【特許文献1】**

特開平05-300950号公報

【特許文献2】

特開平08-124066号公報

【特許文献3】

特開平08-44985号公報

【特許文献4】

特開昭59-195786号公報

【特許文献5】

特開平13-125585号公報

【特許文献6】

特開平13-222317号公報

【非特許文献1】

インターネット<URL: <http://www.sok.co.jp/>>

【非特許文献2】

インターネット<URL: http://www.secomtown.com/hs/index_hs.html>

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述したホームセキュリティシステムでは、センサが過剰に反

応すること等により誤報が多く、また警備員等が駆け付けるまでに時間がかかり、この結果、警備員等が駆け付けるまで現地の状態が分からないという問題がある。

【0005】

これらの問題を解決する1つの方法として、家庭内の各部屋ごとに防犯カメラを設置することも考えられるが、この方法はプライバシーの問題も含むため、必ずしも受け入れられる方法ではない。また、家庭内の全ての部屋・場所に実際に防犯カメラ等のセンサを設置するのはあまり現実的であるとはいえない。

【0006】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、居住者等が安心して生活できるセキュリティシステムを簡易なものとして提供することを目的とする。さらに、本発明は、家族等が安心して生活できるようにするため、施設や家庭等の建物の監視範囲を巡回等により監視する移動ロボットを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のセキュリティシステムは、施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記監視区域に対して設置された第1のセンサと、ロボット本体と、前記ロボット本体に搭載された、前記監視区域を監視する第2のセンサと、入力された動作モードデータに従って前記ロボット本体を動作させるロボット動作処理部とを備えた移動ロボットと、前記第1及び第2のセンサにより検出された第1及び第2のセンサ情報を収集する第1及び第2のセンサ情報監視部と、前記第1あるいは第2のセンサ情報監視部により収集された前記第1あるいは第2のセンサ情報を用いて前記動作モードデータを生成して前記ロボット動作処理部に送出する動作モードデータ生成部とを備えた制御部と、を備えるものとして構成される。

【0008】

前記制御部は、前記第1あるいは第2のセンサ情報の監視対象に対する監視の重み付けを表す注目度データを記憶する注目度データ記憶部と、前記第1あるいは第2のセンサ情報監視部により収集された前記第1あるいは前記第2のセンサ情報を用いて前記注目度データ記憶部内の前記注目度データを更新する注目度デ

ータ処理部と、をさらに備え、前記動作モードデータ生成部は、前記注目度データ記憶部内に記憶保持された前記注目度データに基づいて前記動作モードデータを生成するものとして構成されているのが望ましい。

【0009】

本発明の移動ロボットは、施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記監視区域に対して設置された固定センサと、前記固定センサにより異常状態が検出された場合に、前記異常状態を示す異常状態データを発信するサーバとを有するセキュリティシステムに対して設けられ、前記固定センサと協働して前記監視区域の監視を行う移動ロボットであって、自由に移動できるロボット本体と、施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記ロボット本体に搭載されたロボット搭載センサと、少なくとも前記ロボット搭載センサにより検出されたロボット搭載センサ情報を収集するセンサ情報監視部と、少なくとも前記センサ情報監視部により収集された前記ロボット搭載センサ情報を用いて前記ロボット本体の動作モードデータを生成する動作モードデータ生成部と、前記動作モードデータに従って前記ロボット本体を動作させるロボット動作処理部と、を有する制御部と、を備えるものとして構成される。

【0010】

前記本発明の移動ロボットのの前記制御部は、少なくとも前記ロボット搭載センサの監視対象に対する監視の重み付けを表す注目度データを記憶する注目度データ記憶部と、少なくとも前記センサ情報監視部により収集された前記ロボット搭載センサ情報を用いて前記注目度データ記憶部内の前記注目度データを更新する注目度データ処理部と、をさらに備え、前記動作モードデータ生成部は、前記注目度データ記憶部内に記憶保持された前記注目度データに基づいて前記動作モードデータを生成するものとして構成されているのが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

先ず、本発明の一実施の形態としてのセキュリティシステムの基本的な態様について説明する。

【0012】

図1は、本発明に係るセキュリティシステムの全体の構成を示す概略ブロック図である。

【0013】

例えば施設や家庭（住宅）内の窓や玄関などに防犯用の固定センサ1（1）、1（2）、…1（n）が、設置されている。固定センサ1としては、例えば画像センサ（ビデオカメラ）、振動センサ、音響センサ（マイク）、赤外線センサ、超音波センサがある。

【0014】

施設等内に設置された固定センサ1は、施設等内に設置されたネットワーク（LAN：Local Area Network）2を介して、施設等内の各種機器を管理するホームサーバ（サーバ）3の通信部3cに接続されている。施設内に設置された固定センサ1による検出データ（センサ情報）を受信（収集）し、受信したセンサ情報に基づいて施設等内に異常状態があるか否かを監視するセンサ情報監視部7aがホームサーバ3内に設けられている。このセンサ情報監視部7aは、施設等内に設置された固定センサ1から受信したセンサ情報をセンサ情報記憶部27に記憶させ、記憶されたセンサ情報を目的に応じて活用できるものとして構成されている。このセンサ情報監視部7aは、固定センサ1によるセンサ情報から施設内の異常状態を検知すると、施設等内に異常状態があることを示す異常状態データ（異常発生時におけるセンサ情報も含めても良い）を生成して、無線及び有線による通信を行う通信部3cからこの異常状態データを発信するものとして構成されている。より詳しくは、センサ情報監視部7aは、セキュリティ会社に設置されたホストコンピュータ8、及び家族が所持している携帯電話等のモバイル端末9bに、広域網（WAN：Wide Area Network）6を介して上述の異常状態データを送信するものとして構成されている。また、無線LAN等の無線通信手段を介して施設等内の家族が所持している携帯アラーム装置9aに、また、ホームサーバ3の通信部3cに接続された警報機9cに、施設等内の異常状態を示す異常状態データを送信するものとしてセンサ情報監視部7aは構成されている。一方、このセンサ情報監視部7aは、固定センサ1によるセンサ情報を定期的に外部のホストコンピュータ8に送るものとして構成されている。そして、ホストコン

コンピュータ 8 は、定期的に受信するセンサ情報、及び、上述した異常状態発生時において受信する異常状態データ（異常発生時におけるセンサ情報も含む）を記憶部（図示せず）に保存するものとして構成されている。

【0015】

一方、施設や家庭内には、施設等内を移動可能に構成された移動ロボット 5 が配置されている。この移動ロボット 5 の一例を図 4 に示す。この移動ロボット 5 は、巡回等しながら施設等内の状況を検出するための各種センサ（第 2 のセンサ、ロボット搭載センサ）4（1）、4（2）、・・・4（n）を搭載している。ロボット搭載センサ 4 としては、例えば振動センサ、音響センサ、赤外線センサ、超音波センサがある。また、この移動ロボット 5 は、画像取り込み用のビデオカメラ 5 d、このビデオカメラ 5 d の向く方向を上下に動かすビデオカメラ首振機構 5 e、施設等内を移動する手段としての車輪 5 f を備えている。さらに、移動ロボット 5 は、図 1 に示すように、種々の動作モードデータに基づいてロボットの動きを制御するロボット動作処理部 12 を制御部（ロボットコントローラ）5 a の一部として備えている。この動作モードデータは、後述する動作モードデータ生成部 7 c によって生成されるものである。このように種々の動作モードにて動作の可能な移動ロボット 5 は、ロボット搭載センサ 4 によるセンサ情報を収集するセンサ情報監視部 7 b を備えている。センサ情報監視部 7 b は、収集したセンサ情報を、記憶部 27 b の一部であるセンサ情報記憶部 27 a に記憶し、目的に応じて適宜活用できるものとして構成されている。この記憶部 27 b の他の記憶領域には施設等内の地図情報（マップデータ）等も記憶されており、上述の移動ロボット 5 の動作を制御するロボット動作処理部 12 は、この地図情報及びロボット搭載センサ 4 等を用いて、地図情報上の目的地へと移動ロボット 5 を移動させられるものとして構成されている。一方、センサ情報監視部 7 b は、収集したセンサ情報を、無線通信を行う通信部 5 c を介してホームサーバのセンサ情報監視部 7 a に送信するものとして構成されている。センサ情報監視部 7 a は、受信したセンサ情報を、上述の固定センサ 1 から取り込んだセンサ情報と同様にして処理する。例えば異常状態を検出すれば異常状態データをホストコンピュータ 8 等に送信し、またセンサ情報監視部 7 b によるセンサ情報を定期的にホスト

コンピュータ 8 等に送信するものとして構成されている。そしてホストコンピュータ 8 は受信したセンサ情報及び異常状態データを記憶部に保存するものとして構成されている。即ち、ホストコンピュータ 8 は、センサ情報監視部 7 b 及び上述したセンサ情報監視部 7 a によるセンサ情報を定期的に受信及び記憶し、また異常発生時における異常状態データを受信及び記憶する。従って、施設等内に何者かが侵入するなどの異常状態が発生したときに、侵入者により移動ロボット 5 やサーバ 3 が破壊されても、外部のホストコンピュータ 8 にデータが保存されているので、施設等内で何が起こったのかを判断できる。つまり、ホストコンピュータ 8 内に保存されたデータは有力な証拠となりうる。

【0016】

ここで、本発明のセキュリティシステムの大きな特徴の一つである注目度データについて説明する。この注目度データは、簡単には、固定センサ 1 やロボット搭載センサ 4 による監視対象である各部屋、場所、センサ、人等に対して予め設定され、移動ロボット 5 の監視対象に対する動作の重み付け（ウエイト）を変えて、移動ロボット 5 の動作を状況に応じた適正なものとするものである。（図 6 及び図 8 参照）。この注目度データを用いた具体的な例としては、例えばある部屋に対して注目度データを大きく、他の部屋に対して注目度データを小さく設定することで、ある部屋に対する巡回回数、見張り時間等を増やし、一方他の部屋に対する巡回回数、見張り時間等が減らすことができる。このように移動ロボット 5 の動作モードを監視対象に応じて変えることのできる注目度データは、設定後に変更することもできる。注目度データのさらに詳しい設定例等については後に詳述する。

【0017】

このように各部屋や固定センサ 1 等の監視対象に対して設定された注目度データを、例えば注目度データテーブルの形式で記憶する注目度データ記憶部 11 がホームサーバ 3 の記憶部 3 あるいは制御部 5 a 内（本例では記憶部 3 内）に設けられている。そして、固定センサ 1 及びロボット搭載センサ 4 によるセンサ情報をセンサ情報監視部 7 a から受信し、受信したセンサ情報に基づいて注目度データ記憶部 11 内の注目度データを変更処理する注目度データ処理部 10 がホーム

サーバ3内に設けられている。ホームサーバ3の外部に付設した入力ボタン等の入力インターフェースからこの注目度データを適宜変更するための回路を別途ホームサーバ3内に設けても良い。注目度データ記憶部11内の注目度データに基づいて移動ロボット5の動作モードデータを生成する動作モードデータ生成部7cがホームサーバ3内に設けられている。この注目度データとの関係で上で説明した注目度データ記憶部11、注目度データ処理部10、動作モードデータ生成部7cは、ホームサーバ3の代わりに、移動ロボット5に備えさせてもよい。

【0018】

図2は、固定センサ1又はロボット搭載センサ4から検出されたセンサ情報（検出データ）を用いて移動ロボット5の動作モードを変更する一連の処理の一例を示すフローチャートである。

【0019】

図3は、図2のフローチャートに示す処理において図1の各機器間で送受信されるデータを示す図である。

【0020】

以下、図2及び図3を参照しながら、固定センサ1又はロボット搭載センサ4から検出されるセンサ情報を用いて移動ロボット5の動作モードを変更する一連の処理の一例、及びこの変更処理において図1の各機器間で送受信されるデータを説明する。

【0021】

まず、固定センサ1又はロボット搭載センサ4から検出されたセンサ情報をセンサ情報監視部7a、7bが受信する（図2のA1、図3の[1]）。センサ情報監視部7bは、受信したロボット搭載センサ4からのセンサ情報を、ホームサーバ3内のセンサ情報監視部7aに送信する（図2のA2、図3の[2]）。センサ情報監視部7aは、受信した固定センサ1あるいはロボット搭載センサ4からのセンサ情報を、注目度データ処理部10に送信する（図2のA3、図3の[3]）。注目度データ処理部10は、受信したセンサ情報に基づいて、注目度データ記憶部11に記憶された注目度データを変更する（図2のA4、図3の[4]）。変更後の注目度データ及び変更されていない注目度データ、つまり変更後

の注目度データテーブル（参照情報）（図3の[5]）に基づいて注目度データ処理部10は動作モードデータ生成命令データを作成して動作モードデータ生成部7cに送信する（図2のA5、図3の[6]）。動作モードデータ生成部7cは、動作モードデータ生成命令データに従って移動ロボット5の動作モードデータを生成してロボット動作処理部12へ送信する（図2のA6、図3の[7]）。ロボット動作処理部12は、受信した動作モードデータに従って移動ロボット5を動作させる（図2のA7）。

【0022】

このような、注目度データを用いて移動ロボット5の動作モードを変更処理する利点を具体的に理解するため、注目度データを変更処理する具体的な場面の例について説明する。

【0023】

第1に、注目度データを変更する場面の例として、ある部屋に設置された固定センサが異常状態を検出する頻度（異常検出頻度）が高い場合を説明する。

【0024】

一般にセキュリティ用に家庭等内に設置されたセンサには誤報が多く、従来のセキュリティシステムでは誤報の度に警備員等を出動させるので、セキュリティ会社等の負担が大きかった。そこで、このような負担を軽減するため、異常検出頻度の高いセンサが設置された部屋に対する注目度データを高くして、この異常検出頻度の高いセンサが設置された部屋に移動ロボット5を監視に行かせる頻度を高める。異常検出頻度の高い固定センサが設置された部屋に対する監視頻度を高めることにより、例えばセキュリティ会社などは移動ロボット3に搭載のビデオカメラ等を介して異常検出時の部屋内の様子を早期に把握しやすくなるので、誤報も早期に把握でき、出動する回数を減らすことができる。また、家の外に居る家族も、セキュリティ会社からの通報等によって異常の原因を直ぐに知ることができるので、安心して生活することができる。

【0025】

第2に、注目度データを変更する場面の例として、家族がある部屋から居なくなった場合等を説明する。

【 0 0 2 6 】

部屋数が多い一戸建てでは、奥に家族が集まって団欒などしていると、玄関まわりに家族は気が回らなくなることが多い。現に店舗ではよく裏から侵入される場合も多い。そこで、どこに家族がいるかを、移動ロボット 5 に建物内を移動させてセンサ検出し、家族が居る部屋に対しては注目度データを低くして見回りの頻度を減らす、または、呼ばれた時に行く程度にする。一方、家族からより離れた部屋や場所に対しては注目度データを高くして監視の頻度を高めたり、監視時間を長めにし、センサ感度を高めるなどする。このように家族の居場所に応じて注目度データを変更して監視モードを変える。また、夏などにおいて玄関や 2 階の窓を開けて風通しを良くしたい場合も、玄関や 2 階の窓のそばに家族の誰かが居ないと安心してドアや窓を開放できない。家の中の全ての部屋・場所にセンサを設置することも非現実的である。そこで、玄関に対する注目度データを高めて家族のいない玄関のそばを移動ロボット 5 に長く監視させ、2 階にも移動ロボット 5 を置いて家族の居ない窓の開いている部屋を多めに巡回させることで安心して生活できる。

【 0 0 2 7 】

第 3 に、注目度データを変更する場面の例として、幼児や病人が存在する場合を説明する。

【 0 0 2 8 】

家庭等内に幼児や病人などが居る場合には、幼児や病人の居る部屋・場所に対する注目度データを高める。例えば幼児や病人の居る部屋・場所に対するマイクやビデオカメラ等の感度を高めて、幼児や病人の監視を強める。即ち、幼児が泣いていたり病人が家族を呼んでいる場合、家族が幼児や病人から離れた場所に居ると幼児の泣き声や病人の呼んでいる声等が聞えないので、幼児の泣き声や病人の呼んでいる声を検出するマイクの感度を高めて、幼児や病人から離れた場所に居る家族にこれら状態を確実に知らせるようにする。特に病人の場合には睡眠時の呼吸音やいびきの異常の検出を行う。また徘徊老人などに対してはビデオカメラ等の画像更新頻度や感度を高めて動きの検出を確実にを行う。家族にとっては病人の監視や徘徊老人の監視は昼夜を問わず必要なので、一部でも病人や徘徊老人

の監視を移動ロボット 5 に肩代わりさせることで、家族は安心した生活を送ることができる。

【0029】

以下、本発明の実施の形態としてのセキュリティシステムをより具体的に適用して説明する。

【0030】

(第 1 の実施の形態)：注目度データを用いた監視システム 1

図 5 は、本発明の一実施の形態としてのホームセキュリティシステムを一住宅に配置した図を示す。但し、この住宅の間取りは一例を示すものであり、本発明は、この住宅の間取りに関わらず効果を発揮する。

【0031】

このホームセキュリティシステムについて説明すると以下の通りである。

【0032】

この住宅の玄関と 1 階及び 2 階の全ての部屋の窓に外敵の侵入を検知するための固定センサ（センシングシステム）11～23 が取り付けられている。より詳しくは、1 階の玄関 24、階段（ホール）25、リビング 26、洗面所 28、浴室 29、老夫婦部屋 30、2 階の寝室 31、子供部屋 32、33 の窓に固定センサ 11～23 が取り付けられている。固定センサとしては、例えば窓開閉センサやカメラ、赤外センサ、振動センサ、マイク等がある。一階のリビング 26 にはこれら固定センサ 11～23 に接続されたホームサーバ（サーバ）3 が配置されている。

【0033】

一方、1 階及び 2 階の各階には、各種センサを搭載した移動ロボット（ホームロボットシステム）5（1）、5（2）が配置されており、搭載した各種センサを用いて、各階の種々の障害物を回避しながら、各部屋を巡回監視するものとして構成されている。各部屋間の移動は、移動ロボット用専用ドア、自動ドア、あるいは移動ロボット専用アームによる開閉等によって行うものとする。

【0034】

また、これら移動ロボット 5（1）、5（2）は、ホームサーバ 3 に代わって

注目度データの変更等の処理をするため、注目度データ処理部10、注目度データ記憶部11、動作モードデータ生成部7cを備えている。つまり、移動ロボット5(1)、5(2)は、ロボット搭載センサ4によるセンサ情報の他に、固定センサ11～23によるセンサ情報も取得し、取得したこれらのセンサ情報に基づいて注目度データの変更等の処理するものとして構成されている。このうち特に固定センサ11～23によるセンサ情報を用いた注目度データの変更処理について詳しく述べると以下の通りである。

【0035】

即ち、移動ロボット5(1)、5(2)は、各部屋の窓や玄関に設置された固定センサ11～23によるセンサ情報を直接あるいはホームサーバ3を介して受信し、受信したセンサ情報に基づいて、住宅に異常状態があるか否かを常に監視する。具体的には、窓ガラスの振動が異常に大きくなる、高齢者がベッドから起きあがる、幼児が泣きだす、部屋からだれも居なくなる等の異常状態があるか否かを、固定センサ1からのセンサ情報を受信して常に監視している。そして、住宅にこれらの異常状態があれば注目度データ記憶部11に記憶されている注目度データを注目度データ処理部10によって変更処理等して状況に適した行動をとる。

【0036】

上述のように、移動ロボット5(1)、5(2)は、固定センサ11～23によるセンサ情報を受信し、受信したセンサ情報に基づき、この住宅に異常状態があるか否かを常に監視している。しかし、全ての固定センサ11～23を同一条件で常に監視させるように注目度データを予め設定しておくのは効率的な運用とはいえない。そこで、図6に示すように、例えば、家族が留守か在宅か、昼夜の別、家族の在宅状況に応じて各部屋に設置された固定センサ11～23に対する注目度データを適切に設定しておく。

【0037】

図6は、固定センサ11～23に対して設定した注目度データテーブルを示す。

【0038】

図 6 の見方について簡単に説明する。

【 0 0 3 9 】

図 6 に示すように、留守モードで昼のときはすべての固定センサ 1 1 ～ 2 3 に対する注目度データを 8、留守モードで夜のときは全ての固定センサ 1 1 ～ 2 3 に対する注目度データを 1 0 とする。このように夜のときは特に注目度データを高くして警戒を強める。

【 0 0 4 0 】

また、在宅モードの昼において、家に子供・老人しか居ないときは全ての固定センサ 1 1 ～ 2 3 に対する注目度データを 8 とし、在宅モードの夜において、家に子供・老人しか居ないときは全ての固定センサ 1 1 ～ 2 3 に対する注目度データを 1 0 とする。このように在宅モードでも家に子供・老人しか居ないときは留守モードのときと同じくらいに注目度データを高める。

【 0 0 4 1 】

また、在宅モードの昼において、家族が 1 階にしか居ないときは 1 階の固定センサ 1 1 ～ 1 9 に対する注目度データを 2 とし、2 階の固定センサ 2 0 ～ 2 3 に対する注目度データを 4 とする。一方、在宅モードの夜において、家族が 2 階にしか居ないときは 1 階の固定センサ 1 1 ～ 1 9 に対する注目度データを 8 とし、2 階の固定センサ 2 0 ～ 2 3 に対する注目度データを 6 とする。このように、家族が居ない階に設置された固定センサに対しては注目度データを高くする。

【 0 0 4 2 】

このようにして各固定センサに対して設定された注目度データは、ホームセキュリティシステムの購入者や販売者が購入時及びその後に変更してもよい。また、このホームセキュリティシステムの購入者や販売者は、購入時及びその後、注目度データテーブルに項目及び注目度データをさらに追加してもよい。

【 0 0 4 3 】

以上のように各固定センサ 1 1 ～ 2 3 に対する注目度データを個別に設定することで省エネで効率的なホームセキュリティシステムを実現できる。

【 0 0 4 4 】

例えば、ある部屋の窓に設置された固定センサに対する注目度データを下げる

ことにより、その部屋の窓に設置された固定センサに対する監視を、例えば数分に1回の監視から、1時間に1回程度の監視に減らし、これにより大幅な省エネを達成できる。また、ある部屋の窓に設置された固定センサに対する注目度データが8であれば、この注目度データ8を注目度データ4に下げてその部屋の窓に設置された固定センサのセンサ感度を2分の1とし、これによっても大幅な省エネを達成できる。また、注目度データの低い固定センサに対しては確認（監視）をスキップさせることでも大幅な省エネを達成し、効率的な運用とすることができる。

【0045】

上述した各注目度データは、各部屋の窓に設置された固定センサ11～23自体に対して設定しているが、各部屋自体、廊下などの場所、さらに細かくドア、机、本棚、引出しなどの部分、病人や動物などの動きのあるものに対して設定してもよい。これらの内、例えば、各部屋に注目度データを設定した場合において上述のように効率的なセキュリティシステムの運用とするには、例えばある部屋に対して設定された注目度データが8と高い場合には、この注目度データ8を注目度データ4に下げて、その部屋の巡回を注目度データ8のときの2分の1倍の頻度で行うようにすればよい。これにより、上述と同様に、大幅な省エネを達成できる。

【0046】

本実施の形態では、移動ロボット5（1）、5（2）は各階を巡回監視することとしていた。しかし、移動ロボット5（1）、5（2）は、必ずしも巡回して警備する必要なく、例えばビデオカメラ5dやビデオカメラ首振機構5e（図4参照）等を効果的に用い、ある特定の場所に留まった状態にて警備を行ってもよい。

【0047】

（第2の実施の形態）：注目度データを用いた監視システム2

図7は、本発明の第2の実施の形態としてのホームセキュリティシステムを一住宅に配置したときの図を示している。

【0048】

図7に示すように、このホームセキュリティシステムでは、人目に付きにくい1階のリビング26、洗面所28、浴室29及び2階の寝室31の窓の4箇所に固定センサ34～37を設置し、人目に付きやすい他の窓には固定センサを設置していない。固定センサを設置していない窓からの外敵の侵入及びその他の異常状態は、1階及び2階に配置された移動ロボット5(1)、5(2)によって検知させる。

【0049】

このように本ホームセキュリティシステムは、人目につきやすい場所にある窓ならびに玄関には固定センサを設置せず、その他の人目に付きにくい窓にのみ選択的に固定センサを設置することで、固定センサと移動ロボットとの協調動作をより効果的に発揮させるものとして構成されている。即ち、固定センサを設置した窓等については特にその固定センサによって監視を行い、固定センサを設置していない窓及び玄関等については特に移動ロボットを巡回させて監視を行うことで固定センサと移動ロボットとを効果的に協働させた監視を行うものとして構成されている。このように、固定センサを設置していない窓等の監視を移動ロボット5(1)、5(2)による監視により行わせるようにしたため、すべての窓及び玄関に固定センサを設置した第1の実施の形態よりも、移動ロボット5(1)、5(2)の重要性がさらに増すこととなる。

【0050】

図8は、家族が留守か在宅か、昼夜の別、家族の在宅状況に応じて、1階のセンサ34～36、2階のセンサ37、1階及び2階の各部屋・玄関24～26、28～33に対して注目度データを設定した例を示す。上述のように固定センサを選択的に設置したので、第1の実施の形態で説明した図6よりも、注目度データの設定を細かくしてある。図8の見方は図6と同様であるので説明を省略する。各部屋等に対する注目度データは例えばセキュリティの観点から設定され、例えば窓の格子の有り無しで注目度データを変化させてもよい。なお、階段(ホール)24に対して注目度データを設定したのは、特に移動ロボット5(1)、5(2)に子供や老人の監視を行わせ、危険な場合には警告を発せさせることで、子供や老人の転落事故を防止ぐためである。このため、図8に示すように、家庭

内に子供や老人等が居ない留守モードでは子供や老人の監視を行わせる必要はないので階段24に対する注目度データを0としてある。なお、移動ロボット5（1）、5（2）による警告動作については後の実施の形態において詳しく述べる。

【0051】

以上のように、本実施の形態によれば、固定センサを選択的に設置すると共に、固定センサや各部屋等に対する注目度データを細かく設定することで、移動ロボットと固定センサとの協調動作をより効果的に発揮させ、ホームセキュリティシステムの運用にかかる電力等を一層節約することができる。

【0052】

（第3の実施の形態）：注目度データの変更方法

本実施の形態では、固定センサ、部屋、場所、人などに対して設定した注目度データを、固定センサ及びロボット搭載センサによる検出されたセンサ情報に基づいて動的に変更処理することによって、よりフレキシブルな監視を行うとするものである。

【0053】

なお、第1及び第2の実施の形態では、移動ロボット5が、注目度データ処理部10、注目度データ記憶部11、動作モードデータ生成部7cを備えていたが、本実施の形態以降の実施の形態では、ホームサーバ3が備えることとする。

【0054】

図9は、固定センサ1（図1参照）や部屋等に対して設定した注目度データを、固定センサ1等により検出されたセンサ情報に基づいて動的に変更処理するフローチャートの一例を示す。

【0055】

図9に示すように、固定センサ1や各部屋等に対して設定した注目度データを、固定センサ1等により検出されたセンサ情報に基づいて変更処理する例として、例えば、固定センサ1によって異常状態が検出された頻度を示すデータ（固定センサ異常検出頻度データ）に基づいた注目度データの変更処理（B1）がある。その他、例えば家族検出データに基づいた注目度データの変更処理（B2）、

要保護人例えば幼児・病人・高齢者の監視データに基づいた注目度データの変更処理（B3）がある。以下、図9～12及び図1を参照しながら、これら3つの例における注目度データの変更処理B1～B3について詳しく説明する。

【0056】

まず、固定センサ異常検出頻度に基づいた注目度データの変更処理（図9のB1参照）について説明する。

【0057】

この固定センサ異常検出頻度データに基づいた注目度データの変更処理は、例えばある部屋に設置された固定センサ1による異常検出頻度が高い場合には、その固定センサ1が設置された部屋等に対する注目度データを上げて、その部屋の見回り頻度や監視時間等を増やそうとするものである。これによれば、固定センサ1により異常状態が検出され時に移動ロボット5がその部屋を監視している確率が高くなるので、固定センサ1の設置された部屋の現状を早期に把握しやすくなる。

【0058】

図10は、固定センサ異常検出頻度データに基づいた注目度データの変更処理の例を説明するフローチャートを示す。

【0059】

まず、図10及び図1に示すように、ホームサーバ3内の注目度データ処理部10が、各部屋に設置された固定センサ1によるセンサ情報を取得し、センサ情報記憶部27aに記憶させる。（C1）。注目度データ処理部10は、センサ情報記憶部27a（図1参照）内に蓄積されたセンサ情報に基づき、例えばある部屋に設置された固定センサ1の固定センサ異常検出頻度データが所定値を超えた（高い）ものと判断する（C2）。ある部屋の固定センサ1の異常検出頻度データが所定値を超えたものと判断した注目度データ処理部10は、この異常検出頻度の高い固定センサ1が設置された部屋等に対する注目度データを上げ、一方で、他の部屋に対する注目度データを下げる（C3）。変更後の注目度データ及び変更されていない注目度データ、つまり変更後の注目度データテーブルに基づいて、動作モードデータ生成部7cは動作モードデータを生成し、生成した動作モ

ードデータを移動ロボット5のロボット動作処理部12（図1参照）に送信する（C4）。動作モードデータを受信したロボット動作処理部12は、受信した動作モードデータに従って、問題の固定センサ1の設置された部屋に対する見回り頻度や監視時間を増やす（C5）。

【0060】

次に、家族検出データに基づく注目度データの変更処理（図9のB2参照）について説明する。

【0061】

この家族検出データに基づく注目度データの変更は、例えば家庭内の各部屋に家族が居るか否かで各部屋に対する注目度データを変更して各部屋の見回り頻度等を調整し、これにより効率的で省エネな警備を行おうとするものである。

【0062】

図11は、家族検出データに基づく注目度データの変更処理の例を説明するフローチャートを示す。

【0063】

まず、ホームサーバ3内の注目度データ処理部10は、カメラ、マイク、人感センサ等のセンサ（固定センサ1あるいはロボット搭載センサ4）から、各部屋に家族が居るか否かの情報を取得する（D1）。家族か否かは、例えば、顔認識、音声認識等の個人認証技術を用いることで識別できる。注目度データ処理部10は、取得したセンサ情報に基づき、例えばある部屋に家族が居るが、別の部屋には居ないと判断する（D2）。家族が居ない部屋があると判断した注目度データ処理部10は、家族が居ない部屋の注目度データを上げ、一方で、家族が居る部屋の注目度データを下げる（D3）。変更後の注目度データテーブルに基づき、動作モードデータ生成部7cは、動作モードデータを生成して、生成した動作モードデータを移動ロボット5のロボット動作処理部12に送信する（D4）。動作モードデータを受信した移動ロボット5のロボット動作処理部12は、受信した動作モードデータに従って、家族の居る部屋の見回り頻度を減らし、一方、家族が居ない部屋を見回りに行く、あるいは、家族が居ない部屋の見回り頻度を増やす（D5）。この見回り頻度等の他、例えば各種センサの感度、マイクの指

向性、移動ロボット 5 の監視範囲等を変えてもよい。

【 0 0 6 4 】

次に、要保護人、例えば幼児・病人・高齢者の監視データに基づいた注目度データの変更処理（図 9 の B 3 参照）について説明する。

【 0 0 6 5 】

この幼児・病人・高齢者の監視データに基づいた注目度データの変更は、例えば幼児・病人・高齢者が場所を移動した場合に移動先の場所に対する注目度データを高めて幼児・病人・高齢者に対する監視の頻度を高め、これにより幼児・病人・高齢者の監視を効果的に行おうとするものである。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 は、幼児・病人・高齢者等（要保護人）の監視データに基づいた注目度データの変更の例を説明するフローチャートを示す。

【 0 0 6 7 】

まず、ホームサーバ 3 内の注目度データ処理部 1 0 は、例えば病人や高齢者の状態をセンサ情報として取得する（E 1）。病人や高齢者の状態をセンサ情報として取得した注目度データ処理部 1 0 は、取得したセンサ情報に基づき、例えば病人や高齢者がベッドからトイレへ移動したと判断する（E 2）。病人や高齢者がベッドからトイレへ移動したと判断した注目度データ処理部 1 0 は、ベッドに対する注目度データを下げ、一方で、トイレに対する注目度データを上げる（E 3）。これはトイレでの事故が経験的に多いことに伴うものである。変更後の注目度データテーブルに基づき、動作モードデータ生成部 7 c は、動作モードデータを生成して移動ロボット 5 のロボット動作処理部 1 2 に送信する（E 4）。動作モードデータを受信した移動ロボット 5 のロボット動作処理部 1 2 は、受信した動作モードデータに従って、例えば、ベッドを監視する時間・頻度を減らし、一方で、トイレを巡回し、あるいはトイレを巡回する頻度を高め、トイレ関連のセンサ（固定センサ 1 及びロボット搭載センサ 4）の感度を上げる（E.5）。

【 0 0 6 8 】

（第 4 の実施の形態）：予兆検出

本実施の形態は、固定センサにより異常状態が検出される前段階として、異常

状態が起こる前の予兆段階を予兆データとして固定センサに検出させて早期に異常事態に備えようとするものである。

【0069】

図13は、上述の異常状態の予兆段階を固定センサ1（図1参照）に検出させるようにしたセキュリティシステムにおける処理を説明するフローチャートを示す。

【0070】

以下、図13を参照しながら、本実施の形態について説明する。

【0071】

ホームサーバ3内の注目度データ処理部10は、窓やドア等に設置された振動センサの出力データS0（例えば振動数、振動の振幅、これら振動数あるいは振動の振幅の変化率等のデータ）が、所定の設定値（警戒値）データS1より大きいか否かを判断する（F1）。

【0072】

注目度データ処理部10は、振動センサの出力データS0を設定値データS1以下のものと判断したときは（F1のNo）、注目度データの変更処理を行わず、移動ロボット5は通常モードで動作する（F2）。

【0073】

一方、注目度データ処理部10が、振動センサの出力データS0を設定値データS1より大きいものと判断したときは（F1のYes）、振動センサの設置場所（窓あるいはドア等）に対する注目度データを上げ（F3）、他の場所に対する注目度データを下げる。

【0074】

変更後の注目度データテーブルに基づいて動作モードデータ生成部7cは動作モードデータを生成してロボット動作処理部12に送信する。この動作モードデータを受信したロボット動作処理部12は、受信した動作モードデータに従って移動ロボット5を警戒モード（第1の警戒モード）とする。（F4）。

【0075】

移動ロボット5を警戒モードとしたロボット動作処理部12は、移動ロボット

5の記憶部5b(図1参照)内に記憶された家庭内の地図情報や、移動ロボット5に搭載のセンサ等を用いて、振動センサが設置された窓・ドア等の近傍へ移動ロボット5を移動させられるか否かを判断する(F5)。

【0076】

ロボット動作処理部12が、振動センサが設置された窓・ドア等の近傍へ移動ロボット5を移動させられると判断した場合(F5のYes)、ロボット動作処理部12は、振動センサの設置された窓・ドア等の近傍へ移動ロボット5を移動させる(F6)。そして、ロボット動作処理部12は、振動センサが設置された窓・ドア等に向けてカメラの照準を合わせ、マイクの感度を上げ、専用センサを向けるなどの、振動センサの出力状況に応じた動作を移動ロボット5に行わせる(F6)。

【0077】

一方、ロボット動作処理部12が、障害物等の存在により振動センサの設置された窓・ドア等の近傍へ移動ロボット5を移動させられないと判断した場合(F5のNo)、上述した家庭内の地図情報等を元に、振動センサの設置された窓・ドア等の近傍をカメラで監視できる位置へ移動ロボット5を移動させる(F7)。そして、ロボット動作処理部12は、振動センサの設置された窓・ドア等の近傍に対してカメラを向け、マイクの感度を上げ、専用センサを向ける等の、振動センサの出力に応じた行動を移動ロボット5にとらせる(F7)。

【0078】

上述のようにして振動センサの設置された窓・ドア等の近傍に移動ロボット5が移動させられた(F6、F7)後、注目度データ処理部10は、再度、振動センサの出力データS0を受信し、設定値データS1よりも大きいかな否かを比較判断する(F8)。

【0079】

判断の結果、注目度データ処理部10が、振動センサの出力データS0を設定値(警戒値)データS1よりも小さいものと判断した場合は(F8のNo)、先のF3のステップで変更した注目度データを元の値に戻す。注目度データが元に戻されたことにより、移動ロボット5は警戒モードを解除されて、通常モード

に復帰する。

【0080】

一方、判断の結果、注目度データ処理部10が、固定センサ1の出力データS0を設定値（警戒値）データS1よりも依然として大きいものと判断した場合は（F8のNo）、注目度データを再び変更処理し、移動ロボット5を威嚇モード（第2の警戒モード）とする。威嚇モードとされた移動ロボット5は、警告音や発光等を用いた威嚇動作をする（F10）。

【0081】

威嚇動作後もさらに振動センサの出力データS0を設定値データS1を上回るものと注目度データ処理部10が判断した場合は（F11のYes）、セキュリティ会社のホストコンピュータ8や、家族等が所持したモバイル端末9b及び携帯アラーム装置9aに、振動センサの出力データS0が警戒値データを上回り続けてることを示す警戒状態データを送信する（F12）。つまり、セキュリティ会社や家族に家庭内の警戒状態を知らせる通報処理を行う（F12）。この後、例えば振動センサの出力データS0を設定値（警戒値）データS1を越えて所定の異常値データに達したと注目度データ処理部10が判断した場合には、振動センサの出力データS0が設定値（警戒値）データS1を超えた瞬間及びそれ以降における振動センサの近傍状況を移動ロボット5に記録させる。

【0082】

一方、威嚇動作後、振動センサの出力データS0を警戒値データS1を下回るものと注目度データ処理部10が判断した場合は（F11のNo）、注目度データを変更処理して警戒モードを解除させる（F13）。

【0083】

以上のように、本実施の形態によれば、以下の効果を得ることができる。

【0084】

従来のセキュリティシステムでは窓やドア等に設置した振動センサ等による検出値データが異常値データを越えた後、つまり、実際に窓が割られる等の異常状態が起こった後でなければこの異常状態に対応できなかった

これに対し、本セキュリティシステムでは、振動センサ等による検出値データ

が異常値データ以下であっても設定値（警戒値）データを越えた段階を異常状態の予兆段階として検出できるので、早期に異常事態に備えることができる。例えば、窓に設置した振動センサが、窓ガラスの振動の継続を検知した段階で、この窓ガラスの振動の状況を移動ロボットに監視させられるので、早期に異常事態に備えることができる。

【0085】

（第5の実施の形態）：センサ代行

本実施の形態は、家庭内や施設内に設置した固定センサが故障したとき、その固定センサによる監視を移動ロボットのロボット搭載センサに代行させようとするものである。

【0086】

図14は、固定センサ1（図1参照）による監視を移動ロボットのロボット搭載センサ4に代行させる処理の一例を示すフローチャートを示す。

【0087】

以下、図14を参照して、固定センサ1による監視を移動ロボットのロボット搭載センサ4に代行させる処理の一例を説明する。

【0088】

まず、例えばある部屋の窓に設置した窓開閉センサによる検出動作が例えば停止したとする（G1）。

【0089】

注目度データ処理部10は、その窓開閉センサによるセンサ情報が一定期間送られてこないことをもってその窓開閉センサを故障しているものと判断し、窓開閉センサによる監視範囲、例えばその窓開閉センサが設置された部屋等に対する注目度データを上げる（G2）。

【0090】

変更後の注目度データテーブルに基づいて、動作モードデータ生成部7cは、動作モードデータを生成し、生成した動作モードデータをロボット動作処理部12に送信する（G3）。

【0091】

この動作モードデータを受信したロボット動作処理部12は、受信した動作モードデータに従って、例えば窓開閉センサが設置された部屋等に対する見回り頻度や監視時間を増やす（G4）。特に、窓開閉センサが設置された部屋が例えばセキュリティ上重要な部屋である場合には、この窓開閉センサの修理が終わるまで、この窓開閉センサが設置された部屋等に留まって窓開閉センサの監視の代行を続けるようにする。

【0092】

以上のように本実施の形態によれば以下の効果を得ることができる。。

【0093】

従来では、例えば窓に設置した窓開閉センサが故障した場合、ホームサーバからセキュリティ会社のホストコンピュータ等に窓開閉センサが故障した旨の情報が送られるだけであった。従って、セキュリティ会社の担当係員等が窓開閉センサの故障した家庭に行き、故障した窓開閉センサを修理あるいは交換するまでは、その窓開閉センサの監視範囲内の監視を停止せざるをえなかった。

【0094】

これに対し、本発明の実施の形態によれば、故障した窓開閉センサにより行われていた監視をこの窓開閉センサに代えて移動ロボットのロボット搭載センサ4に迅速に行わせることができるので、故障した窓開閉センサの監視範囲内の監視を窓開閉センサの故障後も続けて行うことができる。

【0095】

（第6の実施の形態）：生活監視

高齢者の居る世帯や、高齢者の一人住いにおいては高齢者に対する安否確認が欠かせない。そこで、高齢者に対する安否確認を欠かさないようにするため、高齢者の使用するベッドのシーツや脚、高齢者の使用する部屋の床に、例えば圧力センサなどのセンサを設置する。ベッドのシーツや脚等に取り付けた圧力センサ等によって高齢者がベッド上に居るのか否かが、また高齢者の部屋に取り付けた分布センサによって高齢者がベッドに寝ているか座っているかが判断できる。また同様に、高齢者の使用するトイレや風呂等にもドアセンサや人感センサを配置して高齢者の家の中での生活状況を監視する。本実施の形態では、このような圧

力センサ、ドアセンサ、人間センサ等の固定センサを用いた高齢者の生活監視を、家庭内に配置された移動ロボットのロボット搭載センサによる監視とを協働させて行うことにより効果的に高齢者の安否確認を行おうとするものである。

【0096】

図15は、本発明の実施の形態としてのセキュリティシステムによって高齢者の生活を監視する処理の一例を示すフローチャートである。

【0097】

以下、図15を参照して、高齢者の生活を監視する処理の一例を説明する。

【0098】

まず、例えばベッドセンサ、浴室センサ、トイレセンサ等の固定センサ1（図1参照）から送られたセンサ情報に基づき、注目度データ処理部10は、例えば、高齢者が起きあがった、高齢者が風呂に入った、あるいは高齢者がトイレに入った等の高齢者の状態を判別する（H1）。

【0099】

判別結果に基づき、注目度データ処理部10は、ベッド、風呂、あるいはトイレ等に対する注目度データを上げ（H2）、その他の場所に対する注目度データを下げる。

【0100】

変更後の注目度データテーブルに基づいて、動作モードデータ生成部7cは、動作モードデータを生成してロボット動作処理部12に送信する。この動作モードデータを受信したロボット動作処理部12は、移動ロボット5内の記憶部5cに保存された家庭内の地図情報を用いて目的地（ベッド、風呂、あるいはトイレ等）まで移動ロボット5を移動させることができるかどうかを判断する（H3）。

【0101】

判断の結果、ロボット動作処理部12が、上述の家庭等内の地図情報を用いて移動ロボット5を目的地（ベッド、風呂、あるいはトイレ等）まで行かせられると判断した場合は（H3のYes）、移動ロボット5を目的地に居る高齢者の近くまで移動させる（H4）。但し、目的地がトイレあるいは風呂である場合は、

トイレあるいは風呂のドア等の前まで移動させる。

【0102】

一方、判断の結果、ロボット動作処理部12が、障害物等の存在により上述の家庭内の地図情報を用いて移動ロボット5を目的地（ベッド、風呂、あるいはトイレ等）まで行かせられないと判断した場合は（H4のNo）、例えばベッドの見える所や、トイレや風呂の入口が見える所まで移動ロボット5を移動させる（H5）。

【0103】

これらのようにして移動ロボット5を適当な位置に移動させた後、ロボット動作処理部12は、高齢者への呼びかけ処理等の安否の確認処理を、例えば移動ロボット5に搭載のスピーカを用いて行う（H6）。

【0104】

呼びかけに対する高齢者から応答データを確認（受信）できれば、注目度データ処理部10は、高齢者は正常状態にあると判断し、注目度データを初期状態に戻して移動ロボット5を通常モードとする（H7）。

【0105】

一方、呼びかけに対する高齢者からの応答データを受信していない、あるいは、高齢者からのヘルプを求めるヘルプデータを受信したなどと注目度処理部10が判断した場合（H6のNo）、セキュリティ会社や家族に高齢者の異常状態を報せるべく通報処理を行う（H8）。具体的には、例えばモバイル端末9bや携帯アラーム装置9a、ホストコンピュータ8に、高齢者の状態を示す高齢者状態データを送信して、家族やセキュリティーセンターが高齢者の異常状態を認識できるようにする（H8）。このとき、ホストコンピュータ8と移動ロボット5とをホームサーバ3を介してTV電話で繋げて、高齢者の状態をセキュリティーセンター側で映像と音声によって確認できるようにしてもよい。

【0106】

上述したようなセキュリティーセンターや家族への通報処理は、高齢者が朝になっても起きあがらない、高齢者の寝返りが多い、高齢者のせきが酷い、トイレや風呂から高齢者が長時間出てこない、高齢者や病人が急に具合が悪くなった等と

判断した場合に行ってもよい。

【0107】

以上のように、本実施の形態によれば、家族の代わりに、移動ロボットに高齢者等の生活を監視させて、高齢者の状態を確認できるようにしたので、例えば高齢者が異常状態にあり、家族や外部の人と積極的に連絡できない場合も、迅速な安否の確認をとることができる。

【0108】

【発明の効果】

本発明によれば、建物に対して設置した第1のセンサ及び移動ロボットに搭載した第2のセンサにより検出されたセンサ情報に基づいて移動ロボットによる監視動作の内容を動的に変更できるようにしたので前記建物の監視区域を適正に監視することができ、従って建物の監視区域内に居る人はより安心して生活できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の基本的な実施の形態としてのセキュリティシステムの全体の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】

固定センサ1又はロボット搭載センサ4により検出されたセンサ情報（検出データ）を用いて移動ロボット5の動作モードを変更するまでの一連の処理を示すフローチャートである。

【図3】

図2のフローチャートに示す処理において各機器間のデータの流れを時系列に示す図である。

【図4】

図1に示す移動ロボットの構成の一例を示す図である。

【図5】

本発明の第1の実施の形態としてのホームセキュリティシステムを一住宅に配置したときの図を示す。

【図 6】

図 5 の各固定センサに対して注目度データを設定した例を注目度データテーブルとして示す図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態としてのホームセキュリティシステムを一住宅に配置したときの図を示す。

【図 8】

図 7 の各固定センサ及び各部屋に対して注目度データを設定した例を注目度データとして示す図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態に係り、固定センサや各部屋等に対して設定した注目度データを、固定センサ等によるセンサ情報に基づいて変更処理する一例のフローチャートを示す。

【図 10】

固定センサの異常検出頻度に基づく注目度データの変更の例を説明するフローチャートを示す。

【図 11】

家族検出に基づく注目度データの変更の例を説明するフローチャートを示す。

【図 12】

幼児・病人・高齢者の監視時における注目度データの変更の例を説明するフローチャートを示す。

【図 13】

本発明の第 4 の実施の形態としての、異常状態の予兆段階を固定センサに検出させるようにしたセキュリティシステムを説明するフローチャートを示す。

【図 14】

本発明の第 5 の実施の形態としての、固定センサによる監視を固定センサに代えて移動ロボットに行わせるようにしたセキュリティシステムを説明するフローチャートを示す。

【図 15】

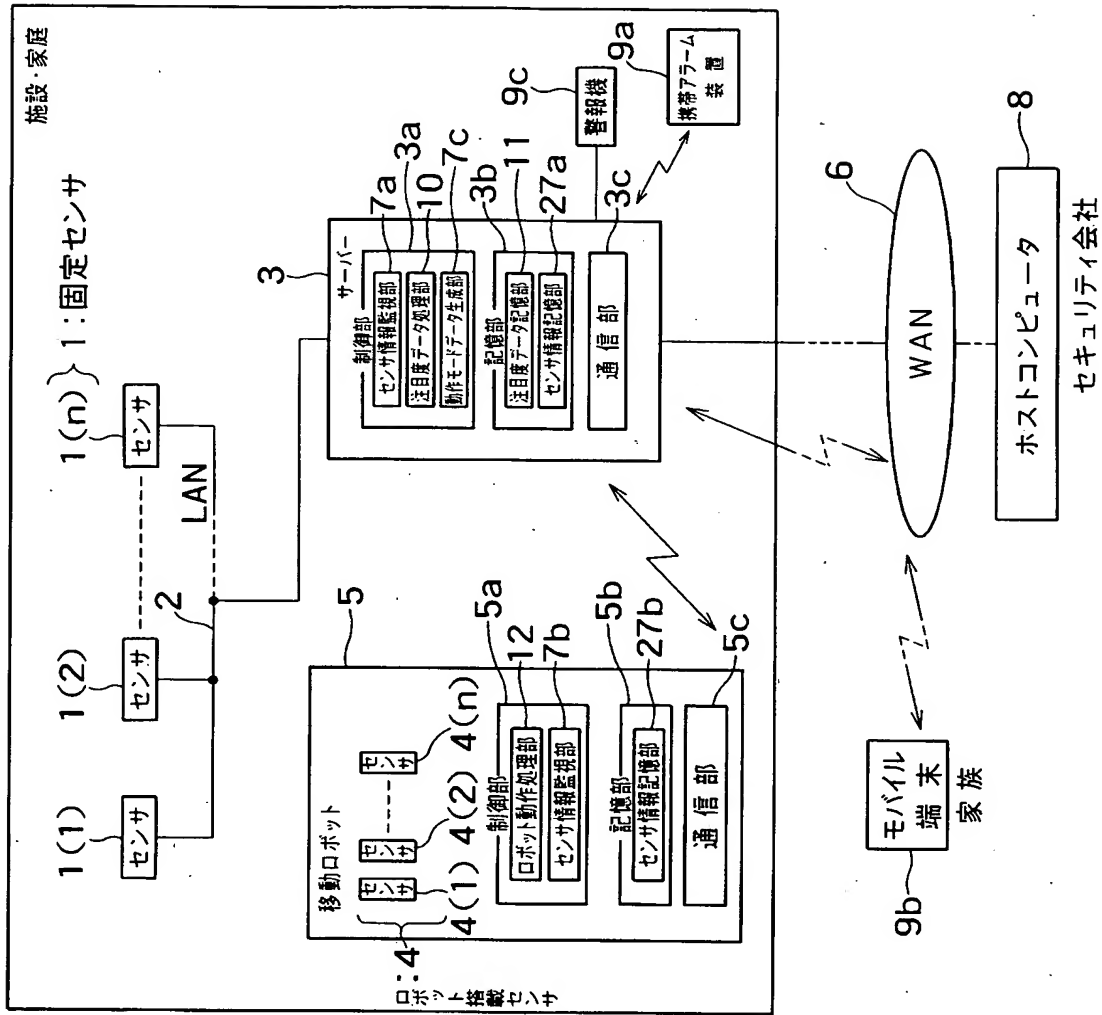
本発明の第6の実施の形態としてのセキュリティシステムによって高齢者の生活を監視する処理の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

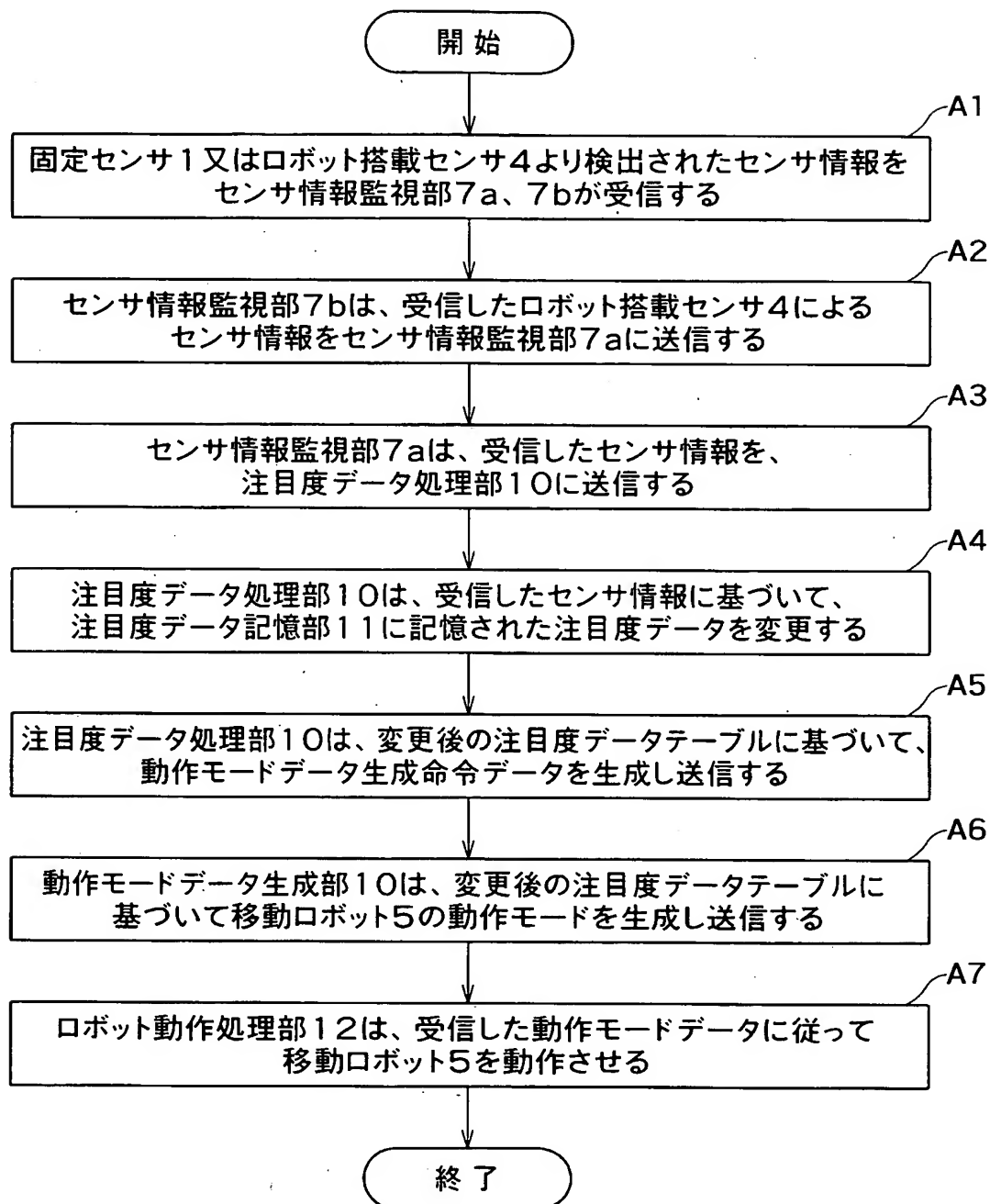
- 1 固定センサ (第1のセンサ)
- 2 LAN
- 3 ホームサーバ (サーバ)
- 4 ロボット搭載センサ (第2のセンサ)
- 5 移動ロボット
- 6 WAN
- 7 a、7 b センサ情報監視部
- 7 c 動作モードデータ生成部
- 8 ホストコンピュータ (異常発生報知機)
- 9 a 携帯アラーム装置 (移動端末装置、異常発生報知機)
- 9 b モバイル端末 (移動端末装置、異常発生報知機)
- 9 c 警報機 (異常発生報知器)
- 10 注目度データ処理部
- 11 注目度データ記憶部
- 12 ロボット動作処理部
- 27 a、27 b センサ情報記憶部

【書類名】 図面

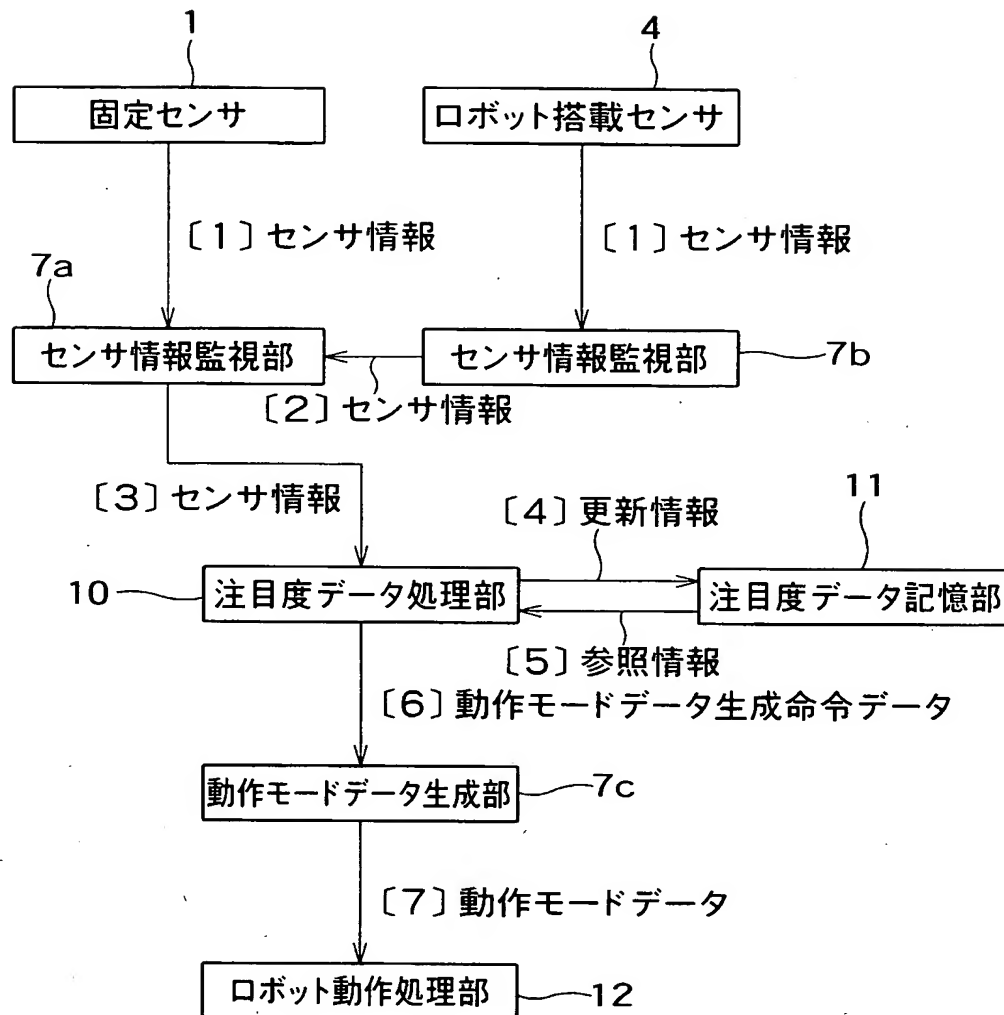
【図 1】



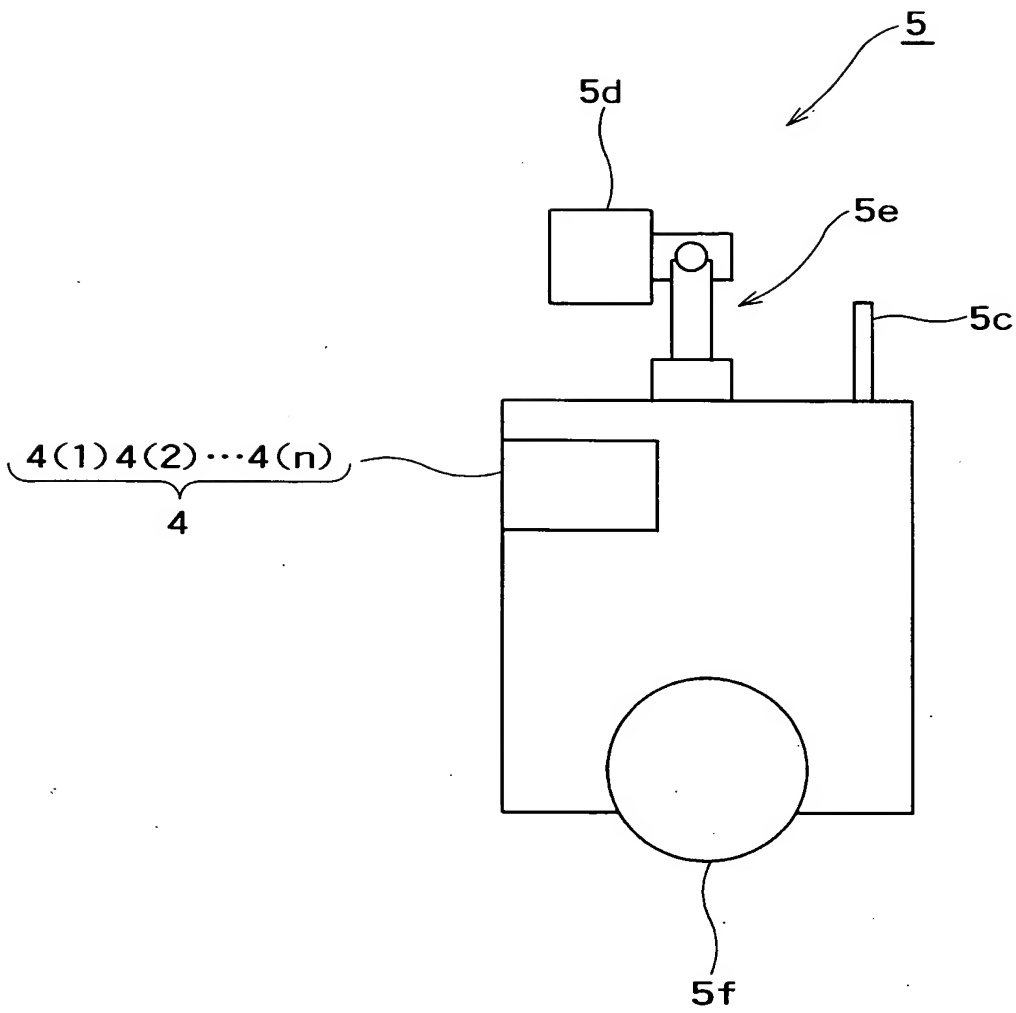
【図 2】



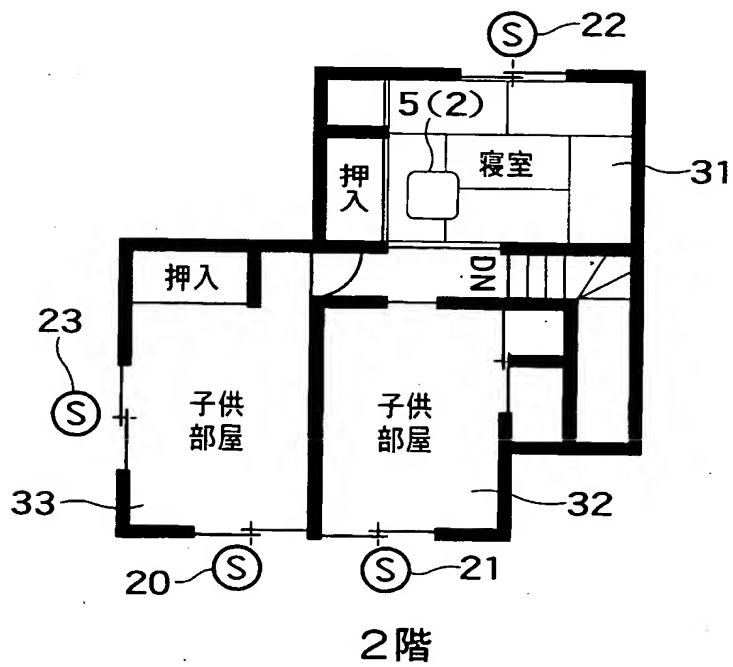
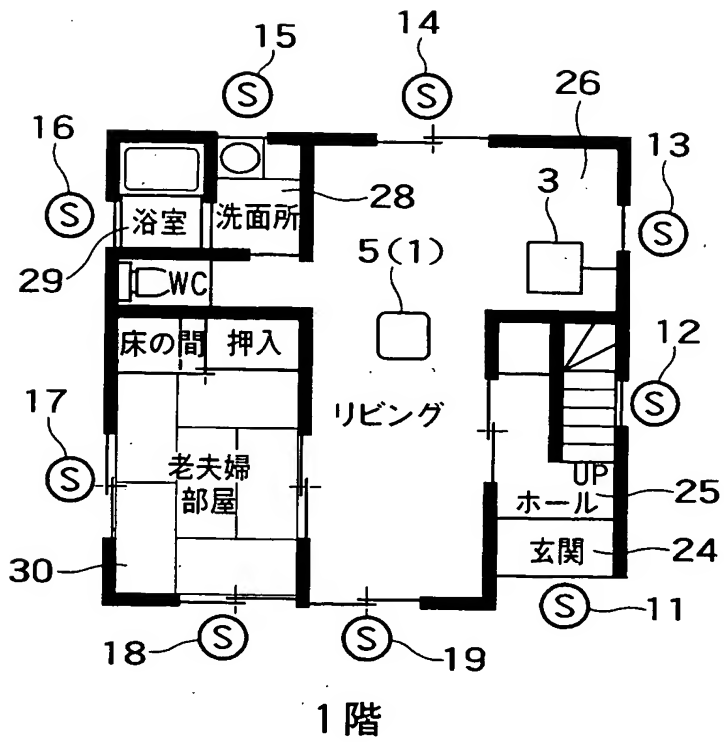
【図 3】



【図 4】



【図 5】

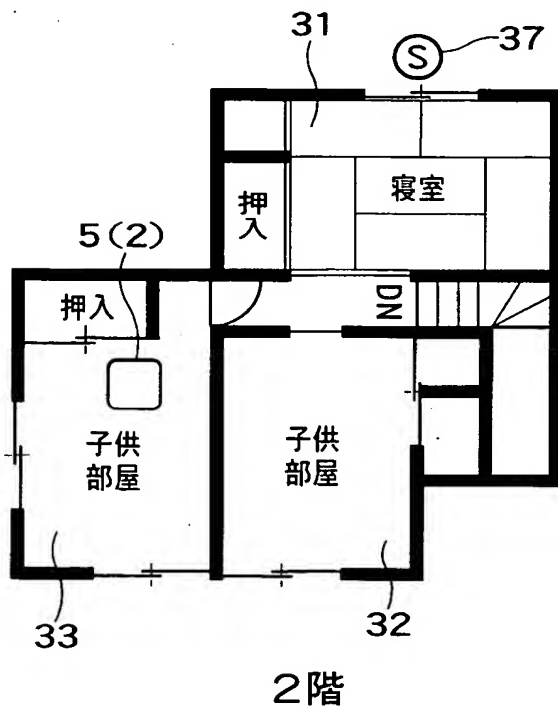
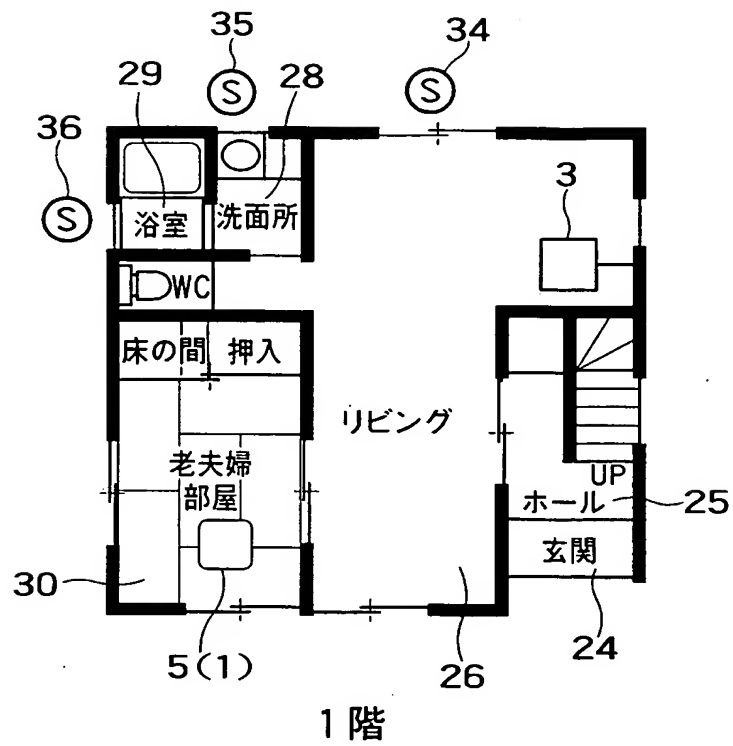


【図 6】

注目度データの設定例

モード	昼夜の別	在宅状況	注目度データ	
			S11～S19	S20～S23
留守	昼		8	8
	夜		10	10
在宅	昼	子供／老人のみ	8	8
		家族（1階のみ）	2	4
	夜	子供／老人のみ	10	10
		家族（2階のみ）	8	6

【図 7】

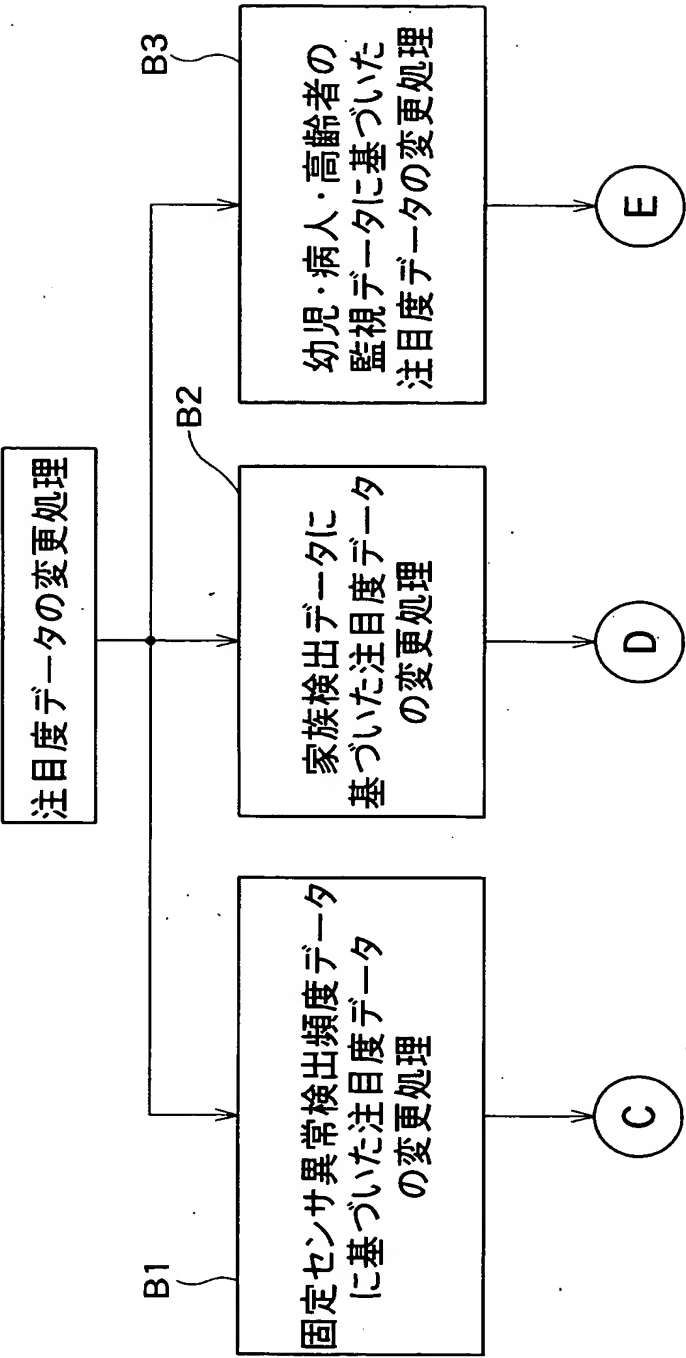


【図 8】

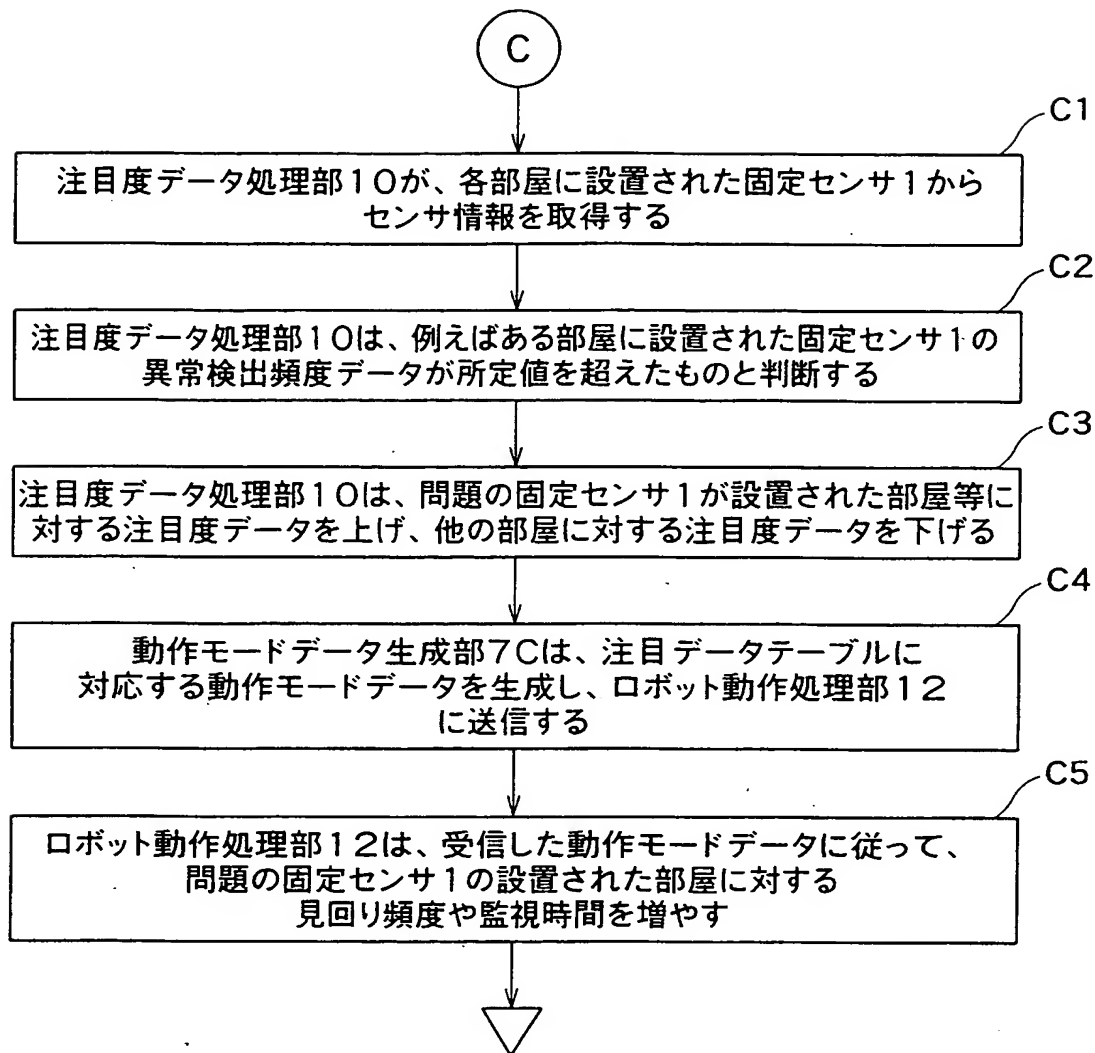
注目度データの設定例

モード	屋夜の別	在宅状況	注目度データ									
			センサ 34~36	センサ 37	老夫婦 部屋	リビ ング	浴室	洗面 所	玄関	子供 部屋	寝室	階段
留守	屋		8	8	8	8	8	8	8	8	8	0
	夜		10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
在宅	屋	子供/老人のみ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10
		家族(1階のみ)	4	6	4	4	4	4	6	6	6	6
	夜	子供/老人のみ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		家族(2階のみ)	8	6	8	8	8	8	8	6	6	6

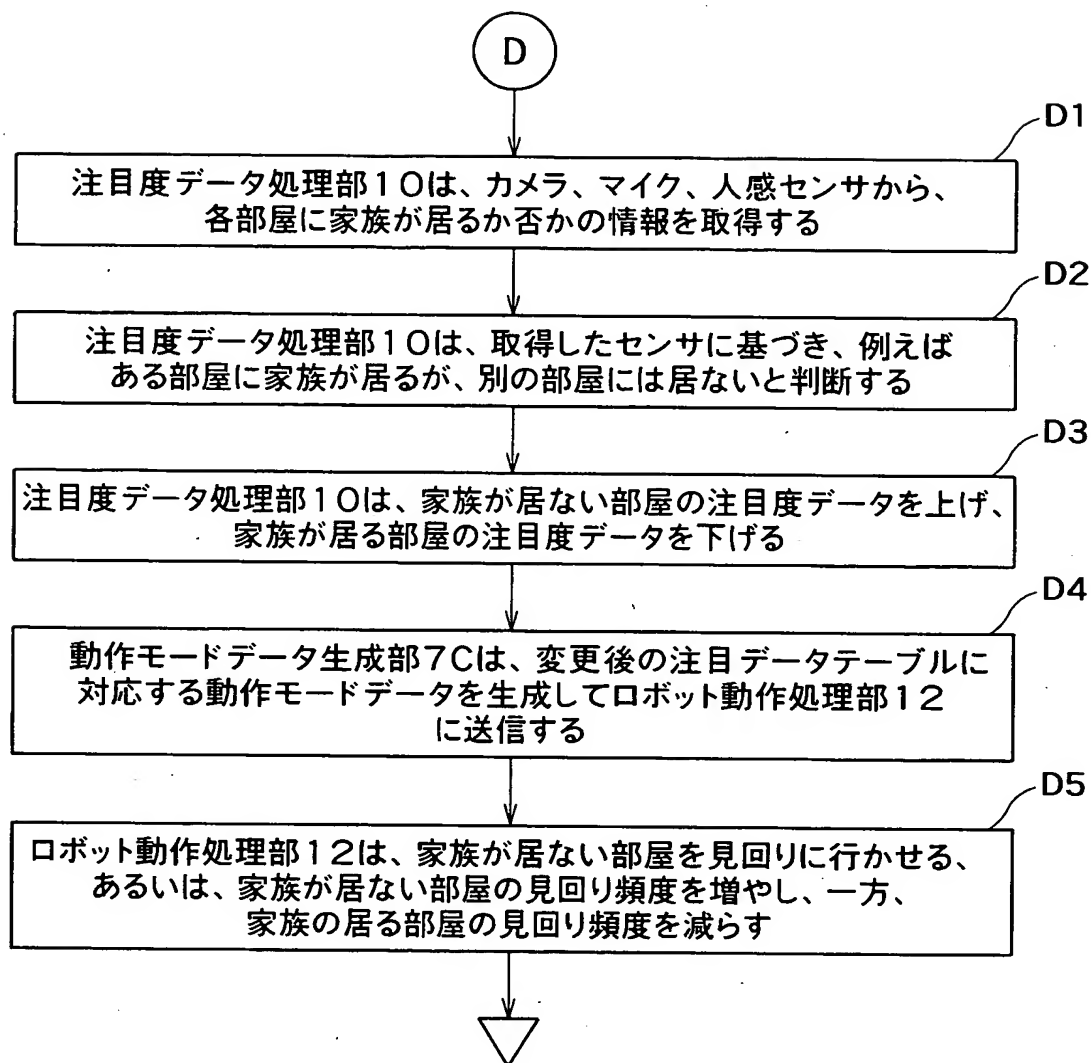
【図 9】



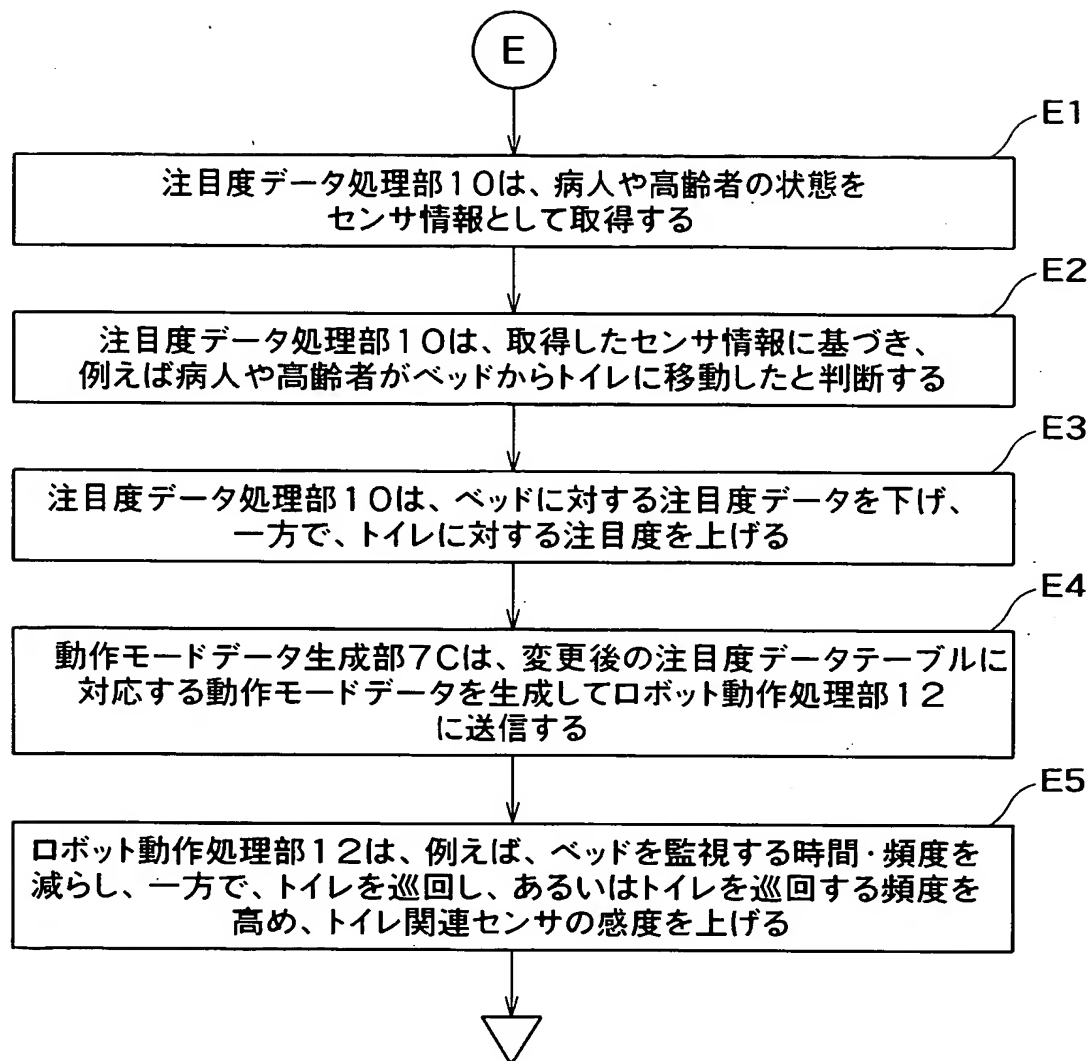
【図 10】



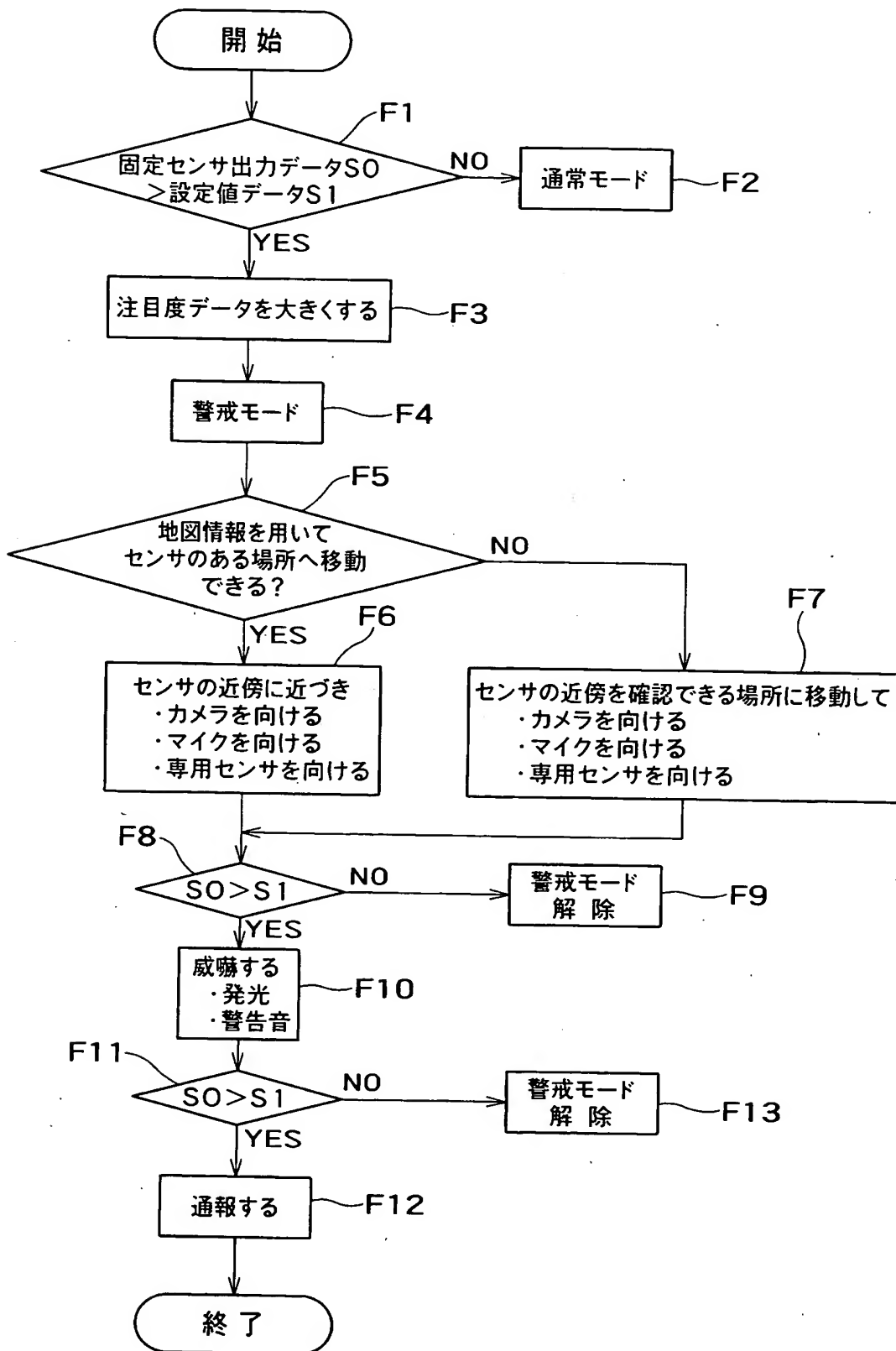
【図 11】



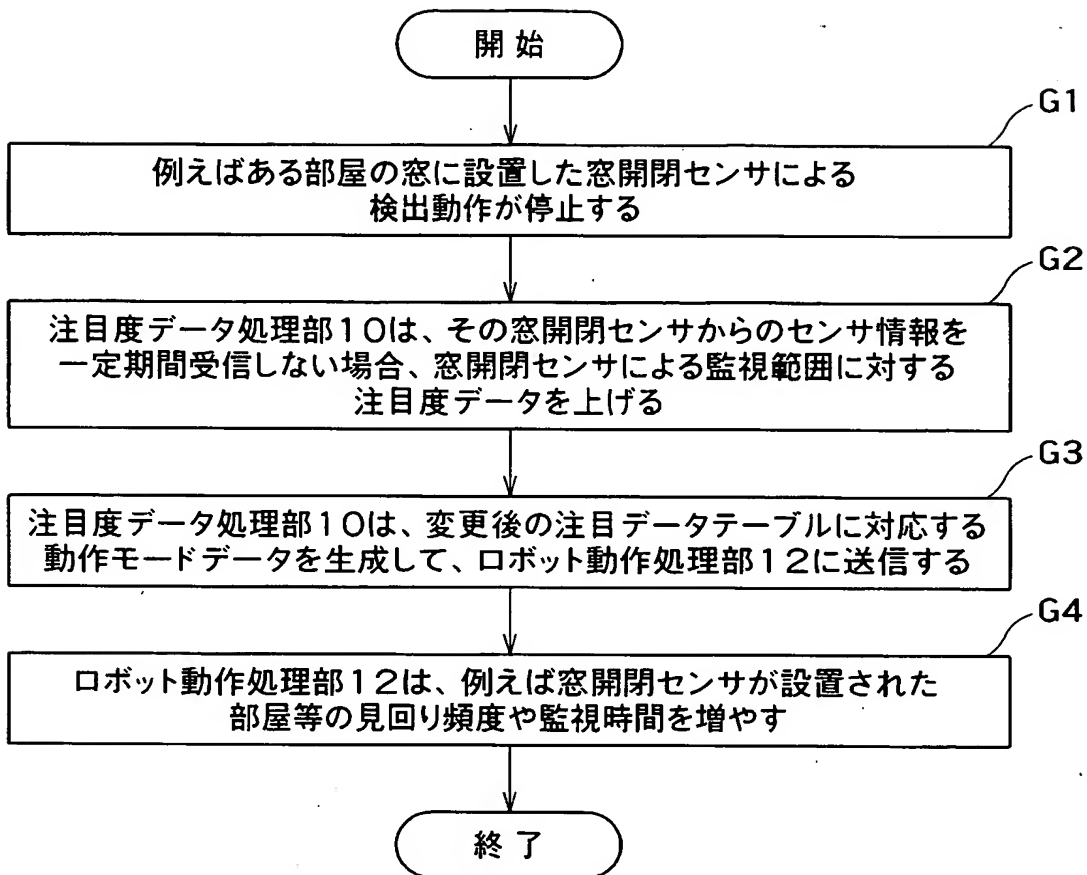
【図 12】



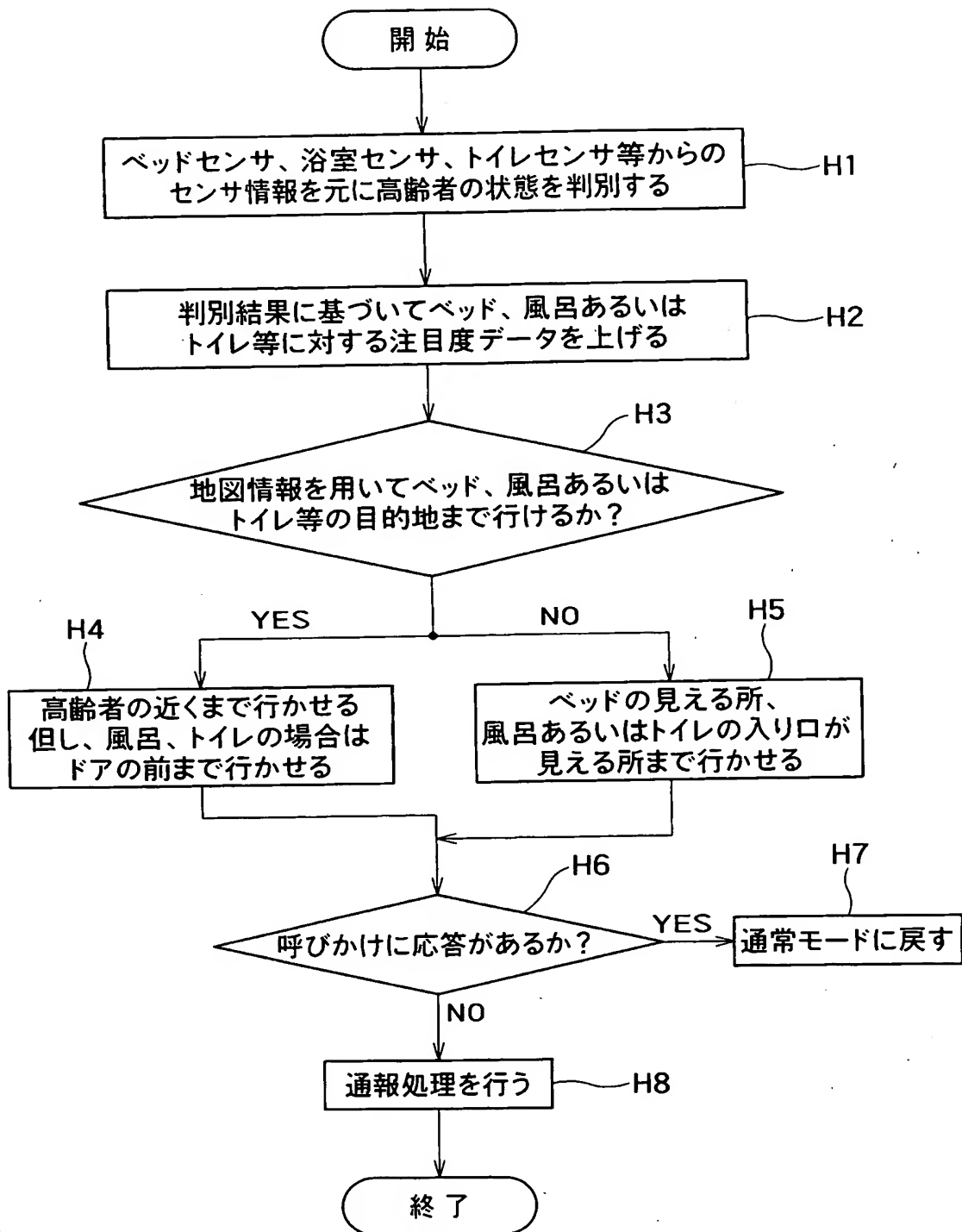
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 居住者等が安心して生活できる、移動ロボットを取り入れたセキュリティシステム等を簡易なものとして提供する

【解決手段】 施設や住宅等の建物の監視区域を監視する、前記監視区域に対して設置された第1のセンサと、ロボット本体と、前記ロボット本体に搭載された、前記監視区域を監視する第2のセンサと、入力された動作モードデータに従って前記ロボット本体を動作させるロボット動作処理部とを備えた移動ロボットと、前記第1及び第2のセンサにより検出された第1及び第2のセンサ情報を収集する第1及び第2のセンサ情報監視部と、前記第1あるいは第2のセンサ情報監視部により収集された前記第1あるいは第2のセンサ情報を用いて前記動作モードデータを生成して前記ロボット動作処理部に送出する動作モードデータ生成部とを備えた制御部と、を備える。

【選択図】 図1

特願 2002-348059

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝

2. 変更年月日

2003年 5月 9日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝